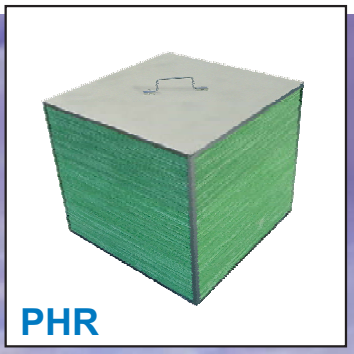
# RECUPERATORI DI CALORE

SIRE

B

H



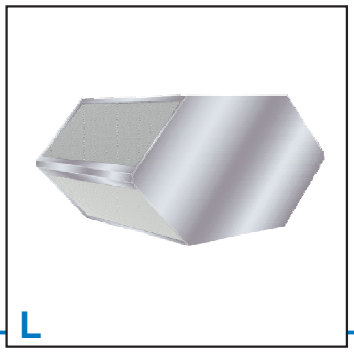
PHR

## RECUPERATORI DI CALORE ARIA ARIA

RPS

- **B** a tamburo rotante
- **H** a flussi incrociati
- **PHR** in carta speciale (entalpici)
- **RF** a tubi di calore (heat-pipe)
- **L** a piastre in controcorrente
- **RPS** per usi industriali (500 °C)

RF



L

# INDICE


**Pag. 4** **RECUPERATORI DI CALORE ROTATIVI***
In alluminio (scambio di sola temperatura)
In alluminio preverniciato
In alluminio igroscopico (scambio di temperatura ed umidità)
Ad assorbimento (alto rendimento entalpico)

**Pag. 8** **RECUPERATORI DI CALORE A PIASTRE***
A flussi incrociati in alluminio e acciaio inox
In controcorrente in alluminio (alto rendimento)

**Pag. 12** **RECUPERATORI ENTALPICI**
In fibra di cellulosa trattata

**Pag. 14** **RECUPERATORI A TUBI DI CALORE**
A tubi alettati in rame - alluminio

**Pag. 15** **RECUPERATORI INDUSTRIALI**
A piastre saldate per alta temperatura (500 °C)


**** Scaricate il programma di selezione dal sito www.heatex.com***

SIRE

Tutti i dati presenti nel catalogo sono soggetti a modifiche senza preavviso

# RECUPERATORI DI CALORE ROTATIVI

## CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I recuperatori di calore rotativi serie B sono disponibili con rotori in alluminio, alluminio con rivestimento epossidico, alluminio igroscopico e alluminio con trattamento adsorbente.
Il **telaio** è disponibile in versione da canale con tutti i lati chiusi da pannelli non isolati e portello d'ispezione motore, oppure con telaio ridotto per installazione in UTA senza pannelli periferici.
**La tenuta dell'aria** tra rotore e telaio è garantita da guarnizioni a spazzola regolabili, installate sul rotore e sulla traversa di separazione dei flussi. I recuperatori sono disponibili, a richiesta, con settore di spurgo per la pulizia automatica.
La rotazione è ottenuta tramite un **motoriduttore** con velocità costante; per variare la velocità di rotazione del rotore proporzionalmente al segnale di ingresso, si può utilizzare una centralina MicroMax che dispone anche di segnali di allarme per eventuali malfunzionamenti.
La **trasmissione** del movimento alla ruota è ottenuta tramite una cinghia tonda nei modelli più piccoli, mentre nei modelli di diametro maggiore è installata una cinghia a "V" con dispositivo di tensionamento automatico.

## CARATTERISTICHE DEI ROTORI

Sono disponibili rotori fino ad un diametro di 3800 mm e spessore 200mm. Diametri e spessori diversi dallo standard sono disponibili a richiesta.

I rotori sono disponibili in quattro differenti materiali:

- **Alluminio (BA)**
  E' la versione base della gamma, per il trasferimento di sola temperatura.

- **Alluminio con rivestimento epossidico (BE)**
  Questo tipo di rotore viene utilizzato in presenza di aria contenente agenti corrosivi: l'alluminio è rivestito con vernice epossidica.

- **Alluminio con trattamento igroscopico (BK)**
  Per questi rotori viene utilizzato alluminio trattato chimicamente per conferirgli capacità igroscopiche, per il trasferimento sia di temperatura che di umidità.

- **Alluminio con trattamento assorbente (BD)**
  Per questi rotori viene utilizzato un materiale assorbente di alta qualità; si tratta di alluminio con rivestimento di silica gel, che garantisce un elevato trasferimento di umidità.
  Questo rivestimento contiene prodotti antibatterici e fungicidi che impediscono la formazione di muffe e funghi sulla superficie del rotore.
  La stabilità del rotore è garantita dalla fascia esterna che viene unita al mozzo mediante tiranti che attraversano radialmente il rotore e in seguito vengono saldati alle estremità.

## SPAZIATURA DEL ROTORE

Il rotore è formato da due fogli, uno piano e uno ondulato, avvolti insieme. Sono disponibili tre diverse altezze di onda:

- **Standard – altezza 2,0 mm**
  E' il passo normalmente utilizzato nella maggior parte dei casi, assicura un buon rapporto tra rendimento e perdite di carico.

- **Alta / media efficienza – altezze 1,5 / 1,7 mm**
  Rispetto alla versione standard forniscono un rendimento molto alto, dato dalla notevole superficie disponibile.

- **Bassa efficienza – altezza 2,5 mm**
  Rispetto alla versione standard fornisce un rendimento più basso e perdite di carico ridotte. In presenza di aria particolarmente polverosa può ridurre lo sporcamento del rotore e allungare gli intervalli tra cicli di manutenzione.

EUROVENT CERTIFICATION COMPANY SCRL

Certification Diploma N° :
06.10.327

EUROVENT Certification Company certifies that
Rotary Heat Exchangers
from
HEATEX AB
Located at :
Tommarpsvagen 46 , SE-231 65 Trelleborg Sweden
Trade name
HEATEX AB

Software for calculation of performances
Heatex Select version 4.4.0

have been assessed according the requirements of following standard
OM-10-2006

The list of certified products is displayed at :
http://www.eurovent-certification.com

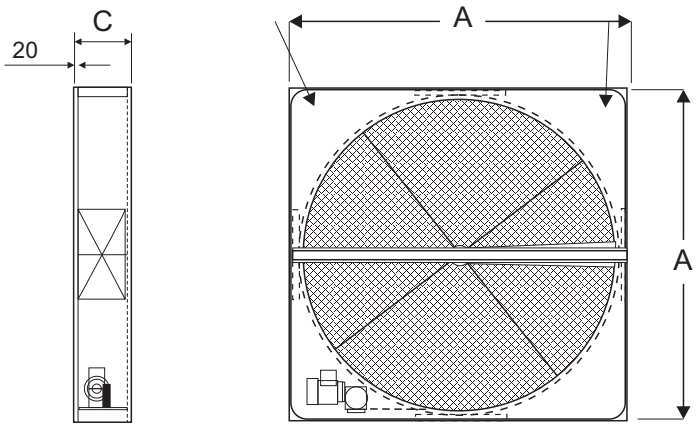
HEATEX AB
is authorised to use the EUROVENT Certification mark in accordance with the rules specified in the Operational Manual
OM-10-2006

Jacques BENOIST
Director of certification

Approval date : 31/10/06
Re-checked on : 22/05/07
Valid until : 30/04/08

***Le prestazioni dei recuperatori rotativi HEATEX sono certificate da Eurovent***

## DIMENSIONI PRINCIPALI




| Diametro | A | C |
|---|---|---|
| Da 500 a 1100 Intervallo 100 mm | Diametro + 100 mm | 265 mm |
| Da 1200 a 2500 mm Intervallo 100 mm | Diametro + 150 mm | 305 mm |
| Altri diametri a richiesta - telai speciali a richiesta | | |

## CUSCINETTI

Sono disponibili tre tipi di cuscinetti:
cuscinetti a sfere, bronzine, o cuscinetti reggispinta in caso d'installazione orizzontale del recuperatore.
I cuscinetti a sfere garantiscono una bassa manutenzione e una lunga vita operativa.
Esempio: per un rotore da 2500 mm di diametro con 500 Pa di pressione differenziale la vita operativa è di 55.000 ore.

## TELAIO

Il telaio è autoportante, non isolato, realizzato in lamiera di acciaio (Alu-Zink 15/10) e non richiede manutenzione. Tutti i telai sono dotati di guarnizioni di tenuta a spazzola regolabili sulla traversa di divisione dei flussi d'aria.
Il telaio può essere fornito in varie tipologie di collegamento ai canali ( sovrapposti o affiancati) e/o per installazione verticale o orizzontale.

### Telaio aperto per inserimento in unità di condizionamento

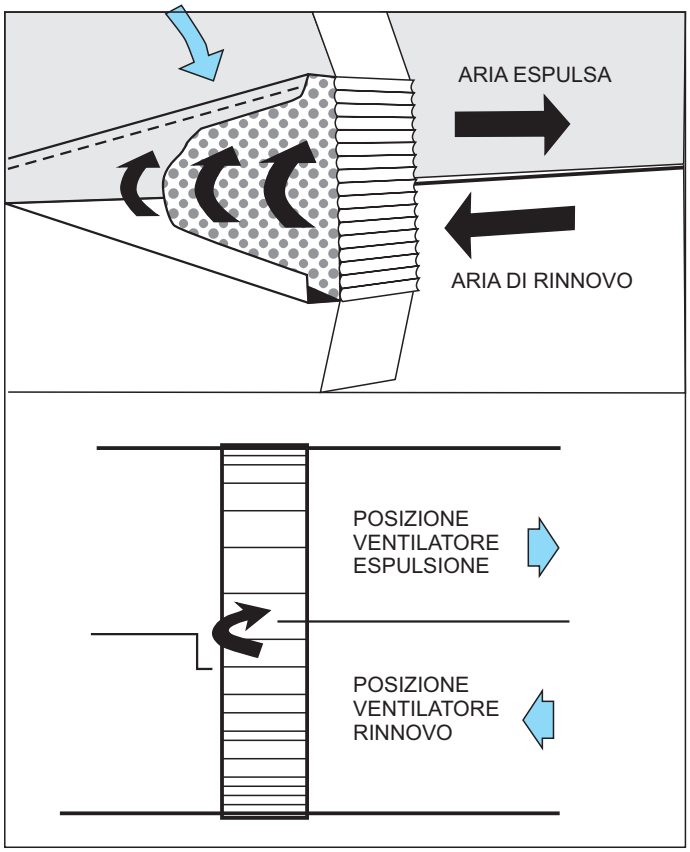
Il telaio è fornito senza pannellature laterali, per un facile accesso all'interno del recuperatore quando inserito nella centrale. Questo tipo di telaio è disponibile fino al diametro 2500 mm.

### Telaio chiuso per installazione a canale

Il telaio è fornito completo di pannelli perimetrali; su un lato è presente il portello d'ispezione per accedere al motore ed all'eventuale regolatore di velocità.

## Settore di spurgo

Lo scopo del settore di spurgo è quello di pulire dalle impurità presenti nell'aria di espulsione i canali del rotore, prima che questi entrino nel settore dell'aria di rinnovo. Inoltre si impedisce che parte dell'aria di espulsione stessa filtri nei canali dell'aria pulita di rinnovo.
Il settore di spurgo, realizzato in lamiera, occupa un settore di 5° (dal centro alla circonferenza) dell'area attraversata dall'aria di rinnovo. E' dotato di guarnizioni a spazzola su entrambi i lati.
La fornitura del settore di spurgo è su richiesta e la sua posizione deve essere determinata in funzione della posizione di montaggio del recuperatore rispetto ai ventilatori.
Normalmente i ventilatori dovrebbero essere collocati in modo da avere una differenza di pressione positiva, ma non superiore a 50 Pa,
dall'aria di rinnovo verso l'aria in espulsione. La soluzione migliore sarebbe di far soffiare il ventilatore dell'aria di rinnovo attraverso lo scambiatore di calore, mentre il ventilatore dell'aria esausta dovrebbe aspirare attraverso la ruota (vedere disegno): con tale disposizione dei ventilatori la sezione di spurgo raggiunge la massima efficienza, e la contaminazione tra aria esausta e aria di rinnovo si riduce a meno dello 0,1% del volume.
Tuttavia, nella pratica corrente il ventilatore dell'aria di rinnovo è quasi sempre in aspirazione rispetto al recuperatore di calore; ciò rende del tutto inutile, se non dannosa, la presenza del settore di spurgo. In questi casi si raccomanda quindi di non prevedere tale dispositivo, limitandosi a ridurre il più possibile la differenza di pressione tra le due sezioni.



## DISPOSITIVI DI ROTAZIONE

I recuperatori rotativi possono essere equipaggiati con sistemi a velocità costante o a velocità variabile. Il gruppo motoriduttore è posizionato in uno dei due angoli bassi del telaio in relazione al lato ispezione richiesto dal cliente, ed è contenuto completamente all'interno del telaio.
La trasmissione è realizzata con cinghia tonda auto tensionante o con cinghia "V" con sistema di tensionamento automatico.
Nei recuperatori con unità di regolazione dei giri Micromax la stessa è posizionata sullo stesso lato del motore sempre all'interno del telaio.
*Nei modelli con diametro inferiore a 800 mm l'unità di regolazione è fornita non installata e cablata con circa 1 mt di cavi per l'installazione esterna.*

**Motorizzazione a velocità costante**
La motorizzazione è costituita da un motoriduttore con motore monofase da 15, 25, 40 W per i diametri minori , mentre per i diametri maggiori viene installato un motore trifase da 90, 180, 370W.
Tutti i motori sono dotati di termocontatti incorporati.
Il rapporto di riduzione dipende dalla velocità massima del rotore che è predeterminata in fabbrica allo scopo di ottenere il massimo rendimento di scambio.

| Tipo di controllo | Micro Max | Micro Max 180 | Micro Max 370 | Micro Max 750 |
|---|---|---|---|---|
| Potenza max | 90 W | 180 W | 370 W | 750 W |
| Alimentazione | 1x230VAC 50/60Hz | 1x230VAC 50/60Hz | 1x230VAC 50/60Hz | 1x230VAC 50/60Hz |
| Alimentazione Motore | 3x0-230 V | 3x0-230 V | 3x0-230 V | 3x0-230 V |
| Temperatura min-max | 0-45°C | 0-45°C | 0-45°C | 0-45°C |
| Peso | 1,4 Kg | 1,4 Kg | 1,4 Kg | 1,4 Kg |
| Classe IP | IP 54 | IP 54 | IP 54 | IP 54 |

## CINGHIE

**Cinghia tonda**
Questo tipo di cinghia non necessita di alcuna manutenzione essendo elastica e quindi auto tensionante; la giunzione è ottenuta per vulcanizzazione. Il diametro della cinghia (6, 8, 10 mm) dipende dal diametro del rotore.

**Cinghia a "V"**
I recuperatori dotati di cinghia a"V" sono equipaggiati con un sistema di tensionamento automatico.
Le estremità della cinghia sono giuntate con un gancio specifico ad alta resistenza, per un rapido smontaggio in caso di manutenzioni particolari.

| Diametro Rotore Alluminio | Diametro Rotore igroscopico | Potenza installata | Alimentazione (V/Hz) | Giri (RPM) | Assorbimento (A) | Classe IP | Peso (Kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 500 | 500 | 15W | 1x220/50 | 1200 | 0,16 | IP54 | 1,5 |
| 501-900 | 510-600 | 25W | 1x220/50 | 1200 | 0,23 | IP54 | 2 |
| | | | 3x220/50 | 1200 | 0,24 | IP54 | 2 |
| 901-1100 | 601-1100 | 40W | 3x220/50 | 1250 | 0,36 | IP54 | 3,4 |
| | | | 3x220/50 | 1450 | 0,39 | IP54 | 3,4 |
| 1101-1500 | 1101-1300 | 90W | 3x220/50 | 1350 | 0,51 | IP55 | 3 |
| | | | 3x380/50 | 1350 | 0,29 | IP55 | 3 |
| 1501-2100 | 1301-1700 | 180W | 3x220/50 | 1350 | 0,97 | IP55 | 4,1 |
| | | | 3x380/50 | 1350 | 0,56 | IP55 | 4,1 |
| 2101-2500 | 1701-2500 | 370W | 3x220/50 | 1350 | 1,82 | IP55 | 6 |
| | | | 3x380/50 | 1350 | 1,05 | IP55 | 6 |

**Motorizzazione a velocità variabile**
Per la regolazione della velocità del rotore in funzione dei segnali di controllo provenienti dall'impianto, il recuperatore può essere equipaggiato con il sistema di regolazione Micromax.

## MICROMAX

Il sistema comprende il motoriduttore, il sensore di rotazione e la centralina di controllo. La regolazione dei giri è a variazione di frequenza (Inverter) e vengono utilizzati normali motori a 3 fasi 230V.
• Indicazione allarmi integrata

MICROMAX è disponibile per tutti i diametri.

## LIMITI DI IMPIEGO

I recuperatori rotativi devono essere utilizzati nel seguente intervallo di temperature:
Min: - 40°C, max: + 65°C
Si deve altresì verificare che le temperature di esercizio non superino quelle dei singoli componenti installati nel recuperatore:

| Componente | Min | Max |
|---|---|---|
| Cuscinetti | -40°C | 110°C |
| Cinghia | -40°C | 66°C |
| Motore * | -10°C | 40°C |
| Controllo MicroMax | 0°C | 45°C |

* il termocontatto nei motori interviene a 150°C.
La temperatura all'interno del telaio del recuperatore corrisponde circa alla temperatura media tra aria in espulsione e in rinnovo.
Perdite di carico raccomandate :
• Massima perdita di carico 300 Pa
• Perdita di carico raccomandata 100-200 Pa
Massima differenza di pressione tra le due sezioni: 600 Pa

## FORMAZIONE DI BRINA

Una temperatura media tra l'aria di rinnovo e di espulsione sotto 0°C non provoca necessariamente la formazione di brina sul rotore; i problemi legati al brinamento dipendono dalla quantità di condensa che si viene a formare sul rotore, solo quando questo si trova sotto la temperatura di congelamento.
Il brinamento diventa un problema rilevante quando la formazione della brina è più veloce del suo scioglimento. Questo processo impiega ore prima di rivelarsi dannoso al funzionamento del recuperatore, riducendo lo scambio termico e aumentando notevolmente le perdite di carico. L'aumento della perdita di carico, che può generare danni severi al rotore e ai cuscinetti, è quindi il segnale di inizio del problema.

Pertanto è necessario monitorare le perdite di carico quando i flussi d'aria si trovano in condizioni termo-igrometriche vicine al punto di brinamento.
In caso di aumento rilevante si attiverà uno dei seguenti accorgimenti:

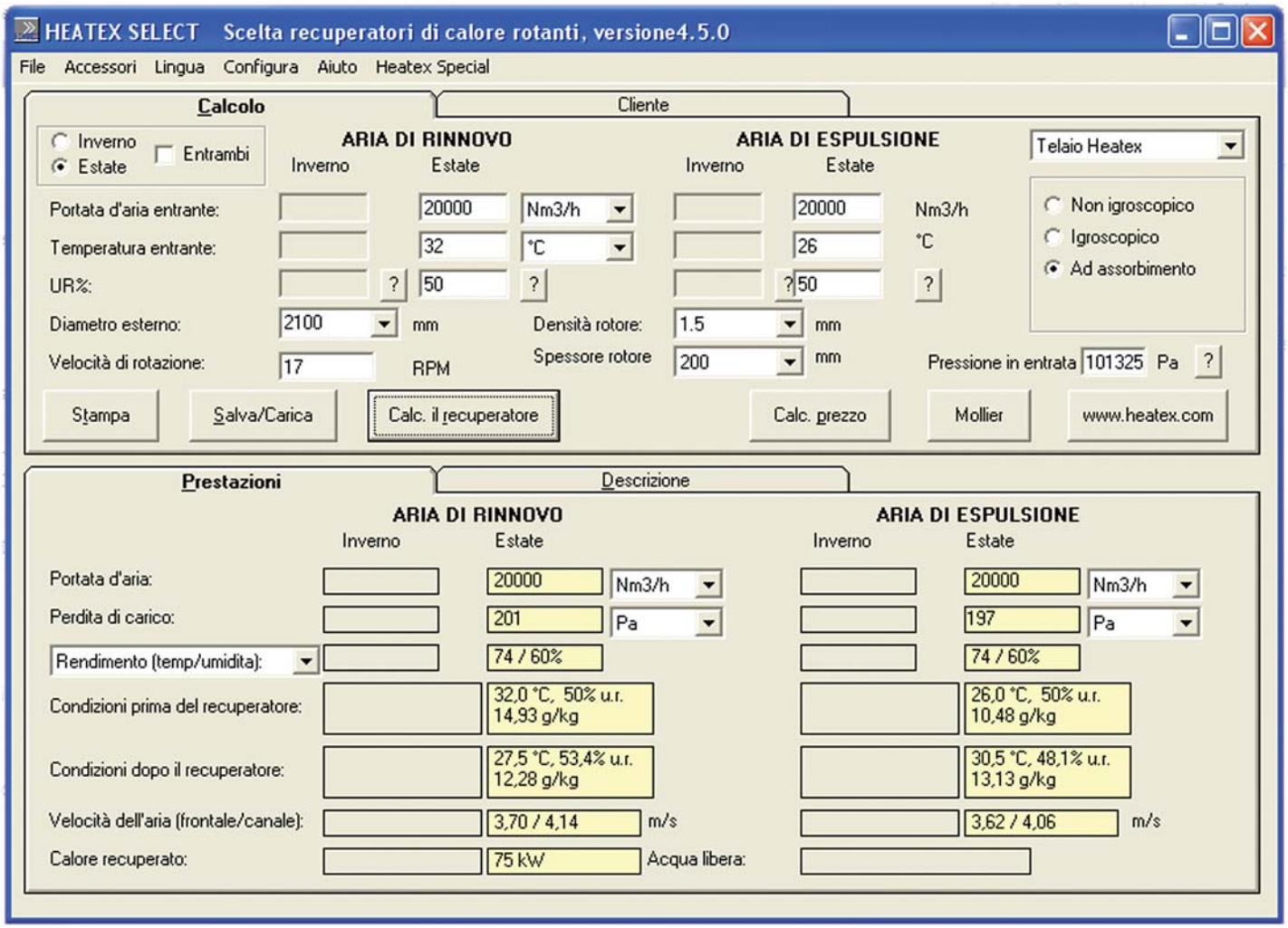
• Preriscaldare l'aria esterna ad una temperatura che non provochi, durante lo scambio, l'abbassamento della temperatura dell'aria di espulsione sotto la linea di saturazione.

• Ridurre la velocità del rotore per ridurre lo scambio termico e quindi il raffreddamento e la condensazione dell'aria di espulsione.

• Installare un bypass per ridurre la portata d'aria esterna, riducendo quindi il raffreddamento dell'aria in espulsione, affinché la temperatura della stessa non intersechi la linea di saturazione.

## PRESTAZIONI

Le prestazioni (rendimenti - perdite di carico) dei recuperatori rotativi Heatex sono certificate da Eurovent alla data di stampa di questo catalogo. Il relativo programma di calcolo è liberamente scaricabile da www.heatex.com o può essere richiesto al nostro ufficio tecnico. Ecco un esempio della maschera di inserimento dati.




## DOCUMENTAZIONE A RICHIESTA

Certificazione Eurovent
Manuale di installazione e manutenzione
Manuale regolatore di velocità Micromax (inglese—francese—tedesco)
Informazioni sulle caratteristiche dei materiali e sulla resistenza alla corrosione (inglese)

# RECUPERATORI DI CALORE A FLUSSI INCROCIATI

## CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

**Piastre.**
Lo scambiatore di calore a flussi incrociati H è disponibile con piastre in alluminio naturale (modelli HA) o rivestito con resine epossidiche (modelli HE). Alcuni modelli sono inoltre disponibili con piastre in acciaio inossidabile AISI 316L (modelli Z) . Le piastre sono corrugate, per incrementare la turbolenza dell'aria e di conseguenza il trasferimento di calore. Tuttavia la corrugazione non produce variazioni importanti di velocità nella sezione di passaggio, né tantomeno provoca punti morti dove potrebbero annidarsi sporcizia e batteri (vedi "certificazioni"). In tal modo l'intera superficie dello scambiatore partecipa allo scambio termico.

**Sigillatura**.
La separazione tra i due flussi d'aria è affidata a sigillanti polimerici (per temperature fino a 90 °C) o siliconici (fino a 200 °C). Come per tutti gli apparecchi similari in commercio, la sigillatura non garantisce una tenuta assoluta nel tempo; gli scambiatori serie H presentano tuttavia trafilamenti molto bassi, circa lo 0,1% della portata d'aria, con una differenza di pressione di 400 Pa. Tali valori sono a loro volta largamente inferiori a quanto stabilito dalla normativa RAL-GZ 652 paragrafo 3.5 (vedi "certificazioni"). Tuttavia, se fosse richiesta una tenuta ancora più spinta, è disponibile una esecuzione speciale che consiste in un film di sigillante depositato su tutto il perimetro delle giunzioni. Lo scambiatore così ottenuto è praticamente a tenuta assoluta, comunque paragonabile a quella di altri elementi della centrale (serrande ecc.). Come opzione, il cliente può richiedere che ogni singolo scambiatore sia collaudato e accompagnato dal certificato di collaudo con l'indicazione del livello di trafilamento.

**Telaio.**
Le fiancate degli scambiatori H sono realizzate in alluminio fino alla grandezza 415 (tipo C), in lamiera Aluzink per le taglie più grandi (tipo E). In queste versioni, la lamiera è scatolata per permettere il fissaggio al canale con vite e dado. Fino alla grandezza 750, è tuttavia possibile fornire fiancate piane (non scatolate, tipo A) per l'accostamento in lunghezza di più scambiatori senza spazi inutilizzati: tutta la lunghezza dello scambiatore partecipa cioè allo scambio termico.

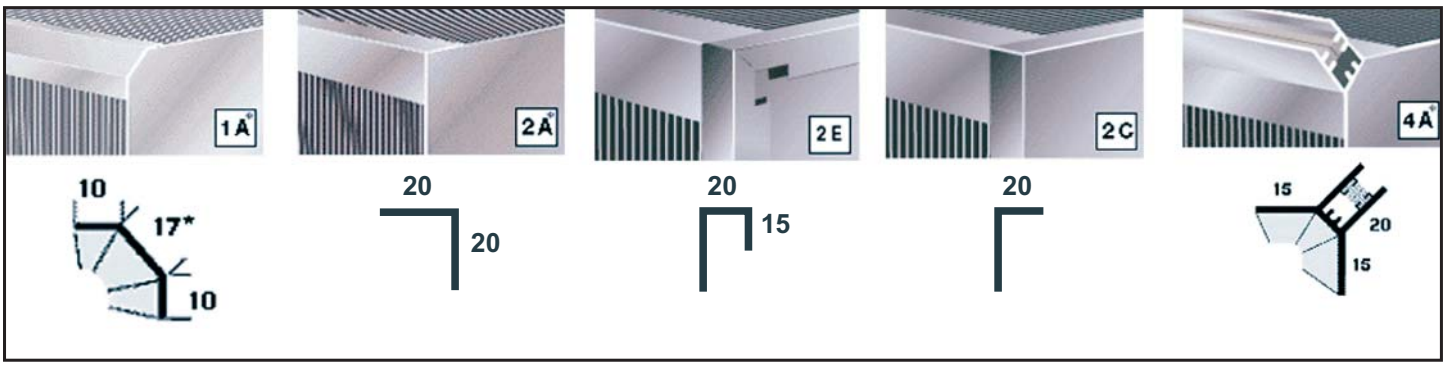
I quattro spigoli longitudinali sono profili estrusi in alluminio, che accettano viti autofilettanti. Possono essere a spigolo vivo (tipo 2) o smussati a 45° (tipo 1). E' possibile inoltre fornire estrusi speciali detti "a spazzola" con guarnizione di tenuta (tipo 4). Esempi di telaio sono raffigurati nella tabella in calce.

A richiesta: telai verniciati, telai con bypass laterale o centrale, serrande coniugate già montate.

Tutte le opzioni descritte in questo capitolo sono selezionabili dal software, che ne fornisce il relativo prezzo.

## CARATTERISTICHE TERMODINAMICHE

Alla data di stampa di questo bollettino, le prestazioni dei recuperatori di calore serie H, così come risultano dal relativo software, sono certificate dagli Istituti Eurovent e ARI. La certificazione riguarda i valori di rendimento e di perdita di carico.



Il **rendimento**, o efficienza di scambio, può essere espresso in vari modi. Heatex ha adottato il seguente:

**rendimento = DTA/DTT**

dove DTA è la differenza di temperatura ottenuta sull'aria di rinnovo, e DTT è la differenza tra la temperatura dell'aria di rinnovo e quella dell'aria di espulsione.
Uno scambiatore di calore della serie H può raggiungere rendimenti dell'ordine del 70%-75%.

Esistono e vengono utilizzate sul mercato altre definizioni di rendimento, tutte ugualmente valide; tuttavia questo può condurre a errori di valutazione. Si raccomanda quindi di usare, quale parametro di confronto, invece del rendimento, la potenza termica recuperata in kW, che rappresenta poi lo scopo dell'uso dei recuperatori di calore.

**DEFINIZIONE DI RENDIMENTO SULLE TEMPERATURE ESEMPIO**

Si abbiano le seguenti condizioni all'entrata del recuperatore: temperatura dell'aria di espulsione 20,0 °C, temperatura dell'aria esterna -5,0 °C
La differenza di temperatura totale DTT sarà:

**DTT = 20 - (-5) = 25 °C**

Dai calcoli, risulti una temperatura aria esterna dopo il recuperatore pari a 9,2 °C;
la differenza di temperatura ottenuta DTA sarà:

**DTA = 9,2 - (-5) = 14,5 °C**

e pertanto il rendimento sarà:

**Rendimento = DTA / DTT = 14,5/25 = 0,58 = 58%**

La **perdita di carico** generalmente accettata per gli scambiatori H va dai 150 ai 250 Pa. E' importante inoltre tenere conto della pressione differenziale massima esistente tra i due circuiti dello scambiatore. Questi sono i valori massimi accettabili per i vari modelli Heatex:

| | | |
|---|---|---|
| H200, H300: | Delta P max | 700 Pa |
| Altri modelli H: | Delta P max | 1800 Pa |
| Modelli Z (inox): | Delta P max | 4000 Pa |

I valori indicati sono quelli massimi che lo scambiatore può sopportare, senza che avvengano deformazioni permanenti dei canali. Naturalmente la perdita di carico sarà influenzata da differenze di pressione anche inferiori, perché le piastre tenderanno comunque a flettere. Ciò provocherà l'aumento delle perdite di carico.
Per valori di pressione differenziale attorno ai 200-300 Pa la differenza è di pochi punti percentuali, ma per valori più elevati il progettista dovrà tenere conto di questo fenomeno per la scelta corretta dei ventilatori (vedi diagramma).

Se le condizioni di progetto sono tali da rendere inevitabile il superamento dei valori massimi sopra indicati, è disponibile una versione speciale, sempre selezionabile da software:

| | | |
|---|---|---|
| Modelli P: | Delta P max | 3800 Pa |

I modelli P hanno le stesse dimensioni dei modelli H, ma l'alto spessore delle piastre ne garantisce la resistenza alle deformazioni.

## LIMITI DI IMPIEGO

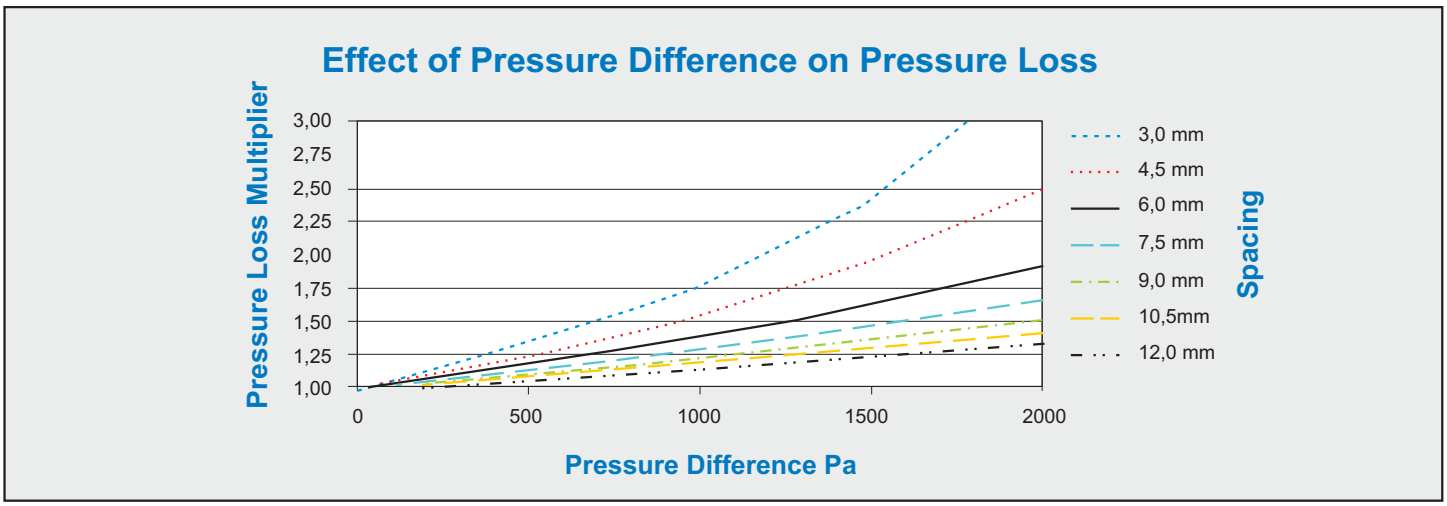
**Temperature massime:**
Versione standard: sigillatura esente da siliconi, max 90°C
Versione a richiesta: sigillatura con silicone acetico, max 200 °C
Pressione differenziale massima: vedi sopra

## CERTIFICAZIONI

Le prestazioni degli scambiatori di calore della serie H sono certificate dagli Istituti Eurovent (Parigi) e ARI (New York). Inoltre l'Istituto ILH di Berlino ha rilasciato la certificazione relativa all'idoneità di questi scambiatori per l'uso in applicazioni igieniche (es. ospedali – industria alimentare – industria chimica e farmaceutica) a causa del basso livello di trafilamento dell'aria tra i due circuiti e dell'assenza di spazi morti dove sporcizia, muffe e batteri potrebbero proliferare.
Copie dei certificati sono disponibili a richiesta (vedi anche pagina seguente).

## SOFTWARE

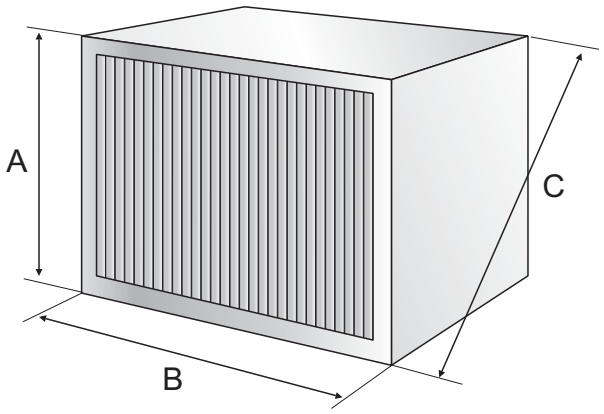
Il programma di calcolo dei recuperatori di calore H (vedi anche pagine seguenti) è liberamente scaricabile dal sito www.heatex.com o può essere richiesto al nostro ufficio tecnico.



## GAMMA

La tabella sottostante elenca le dimensioni dei modelli standard attualmente disponibili.

| Mod. | A mm | B mm | C mm | Spaziature mm |
|---|---|---|---|---|
| 200* | 200 | 100-600 | 283 | 2,1/2,4/2,7 |
| 300* | 300 | 100-600 | 424 | 1,8/2,2/3,0/4,0/5,0 |
| 415* | 415 | 200-700 | 587 | 3,3/4,2/5,0/6,5 |
| 425* | 425 | 200-1000 | 601 | 3,3/4,2/5,0/6,5 |
| 490 | 490 | 250-1000 | 693 | 3,3/4,2/5,0 |
| 600 | 600 | 250-1200 | 849 | 3,0/4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0 |
| 750 | 750 | 300-1200 | 1061 | 4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0 |
| 800 | 800 | 300-1200 | 1130 | 4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0 |
| 850 | 850 | 300-1000 | 1202 | 3,3/5,0/7,5 |
| 1000 | 1000 | 350-1200 | 1414 | 5,0/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0 |
| 1200 | 1200 | 350-1200 | 1697 | 4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0 |
| 1500 | 1500 | 350-1200 | 2122 | 4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0 |
| 2000 | 2000 | 350-1200 | 2828 | 5,0/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0 |
| 2250 | 2250 | 350-1200 | 3182 | 4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0 |
| 2400 | 2400 | 350-1200 | 3394 | 4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0 |




Tutti i modelli sono disponibili anche in versione HE (alluminio preverniciato epossidico)
I modelli 600 - 750 - 1000 e successivi sono disponibili anche in versione P (alta pressione)
I modelli 600 e 1200 sono disponibili anche in versione Z (acciaio inossidabile AISI 316 L)

## ATTENUAZIONE ACUSTICA

Un effetto positivo secondario dell'uso di un recuperatore a piastre, normalmente trascurato, è l'attenuazione acustica ottenuta. Qui di seguito indichiamo, per ogni modello di scambiatore, i valori in dB alle varie frequenze.

| Exchanger Plate size | Plate distances mm | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 200 | 2.1-2.7 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 300 | 1,8-5.0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 415/425 | 3.3-6.5 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 490 | 3.3-5.0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 |
| 600 | 3.0-6.0 | 2 | 4 | 4 | 6 | 7 | 8 |
| 600 | 7.5-12.0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 |
| 750 | 4.5-6.0 | 2 | 5 | 5 | 7 | 8 | 10 |
| 750 | 7.5-12.0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 |
| 850 | 3.3-7.5 | 2 | 5 | 5 | 7 | 8 | 10 |
| 1000 | 5.0-6.0 | 3 | 5 | 5 | 8 | 9 | 11 |
| 1000 | 7.5-12.0 | 2 | 4 | 4 | 6 | 7 | 8 |
| 1200 | 4.5-6.0 | 3 | 5 | 5 | 8 | 9 | 11 |
| 1200 | 7.5-12.0 | 2 | 5 | 5 | 7 | 8 | 10 |
| 1500 | 4.5-6.0 | 3 | 6 | 6 | 9 | 10 | 11 |
| 1500 | 7.5-12.0 | 3 | 5 | 5 | 8 | 9 | 11 |
| 2000 | 5.0-6.0 | 3 | 7 | 7 | 10 | 11 | 14 |
| 2000 | 7.5-12.0 | 3 | 6 | 6 | 9 | 10 | 12 |

## CERTIFICAZIONI

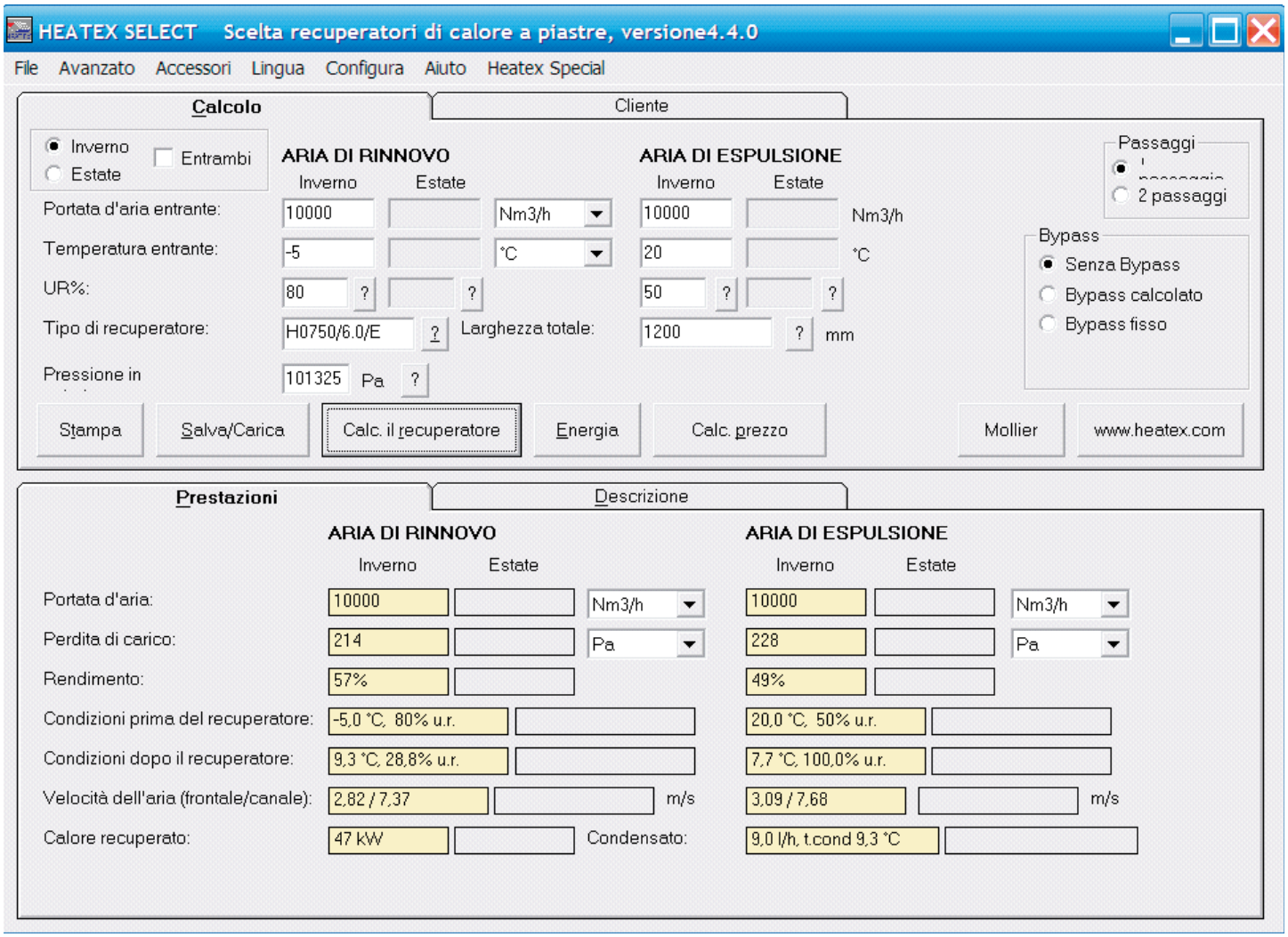
Certification Diploma N° : 03.01.241
EUROVENT Certification Company certifies that
Air to Air Plate and Tube Heat Exchangers
from
HEATEX AB
Located at
Trade name :
HEATEX AB
Software for calculation of performances :
Heatex select v.4.4.0
have been assessed according the requirements of following standard :
OM-8-2007
The list of certified products is displayed at :
http://www.eurovent-certification.com
HEATEX AB
is authorised to use the EUROVENT Certification mark in accordance with the rules specified in the Operational Manual
OM-8-2007
Jacques BENOIST
Director of certification
Approval date : 01/01/03
Re-checked on : 13/04/07
Valid until : 30/04/08

AIR ENERGY RECOVERY VENTILATORS CERTIFICATION PROGRAM
A Program of the Air-Conditioning & Refrigeration Institute
REPORT OF CERTIFICATION TEST OF AN ENERGY RECOVERY VENTILATOR
SUMMARY OF RESULTS

INSTITUT FÜR LUFTHYGIENE
ILH BERLIN
Hygiene prototype test
(Abridged version)
Air to air heat exchanger model H without equipment housing
of Heatex AB, Sweden
Object of the test
Summary of the test result
We hereby confirm that the heat exchanger model H without equipment housing meets the requirements of the above-mentioned standards.
Expert in charge: Dr.-Ing. M. Moritz
Berlin, January 07, 2004

## SOFTWARE

Esempio di maschera immissione dati

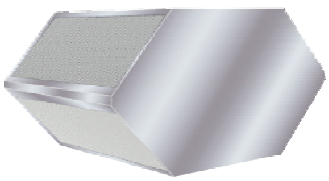



## DOCUMENTAZIONE A RICHIESTA

Certificazione Eurovent
Certificazione ARI (Air Conditioning And Refrigeration Institute)
Certificazione ILH - Berlino (applicazioni igieniche)
Manuale di installazione e manutenzione
Informazioni sulle caratteristiche dei materiali e sulla resistenza alla corrosione (inglese)

## ALTRI SCAMBIATORI A PIASTRE HEATEX

**M** - a sogliola. Per raffreddamento apparecchiature elettriche



**L** - in controcorrente. Rendimento 85%

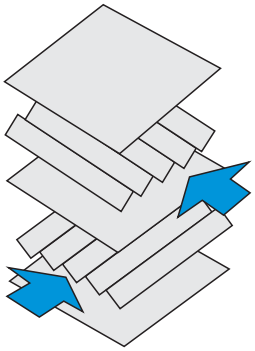
# RECUPERATORI DI CALORE TOTALE A FLUSSI INCROCIATI

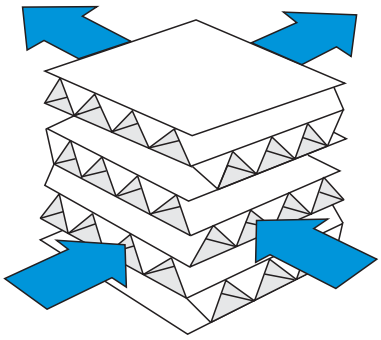
## GENERALITA'

Lo scambiatore di calore PHR è un recuperatore di calore a flussi incrociati. Le pareti che separano i due flussi d'aria, attraverso le quali viene trasferita l'energia termica, sono costituite da fogli piani di carta speciale, opportunamente trattata per irrigidirla e renderla autoestinguente.
Ogni coppia di fogli forma un canale nel quale scorre uno dei due flussi d'aria. Per mantenere la distanza tra le due pareti, viene interposto un terzo foglio, corrugato, che agisce anche da superficie secondaria, aumentando l'efficienza dello scambiatore. Questo foglio suddivide il rispettivo canale in molti piccoli canali elementari di forma pressoché triangolare.
All'interno di tali canali, l'aria si muove con moto laminare; per questo motivo la perdita di carico di questi scambiatori è piuttosto bassa. Al tempo stesso, la piccola distanza tra le piastre permette di ottenere grandi superfici di scambio e quindi rendimenti elevati.

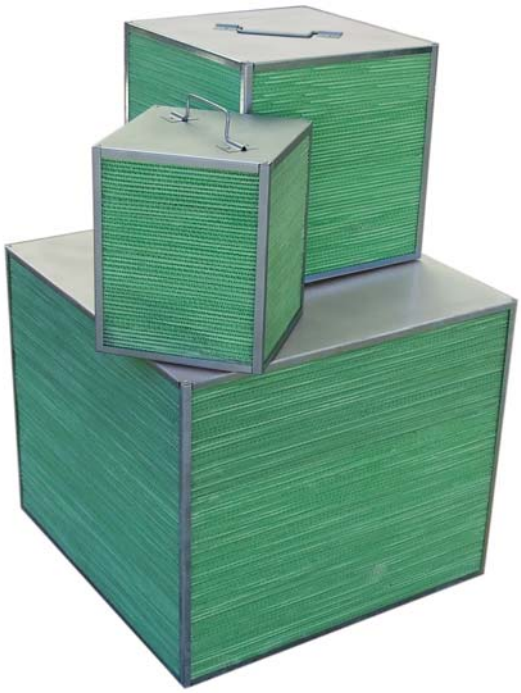
## PECULIARITA'

Lo speciale trattamento cui è sottoposta la carta la rende permeabile al vapor d'acqua; pertanto, in presenza di due flussi d'aria con diverso contenuto di umidità, si verifica il trasferimento del vapor d'acqua dal flusso ad umidità più elevata verso quello più secco. In pratica si realizza nel periodo invernale, una parziale umidificazione ed in quello estivo una parziale deumidificazione. Ecco perché questi scambiatori vengono anche chiamati recuperatori di calore totale: infatti consentono di recuperare calore sensibile nella misura del 65-80%, e calore latente (umidità) fino al 60%.





Solo le molecole del vapore acqueo, che presentano un diametro ridottissimo passeranno attraverso la parete porosa, mentre le molecole della maggior parte degli agenti inquinanti saranno trattenute a causa delle loro dimensioni.

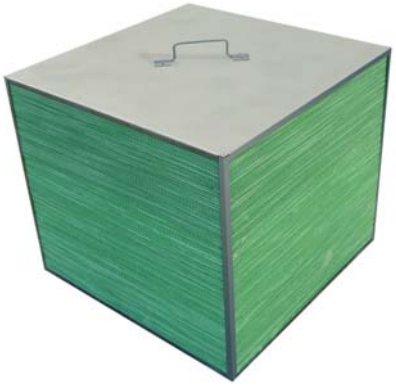


## LIMITI DI FORNITURA

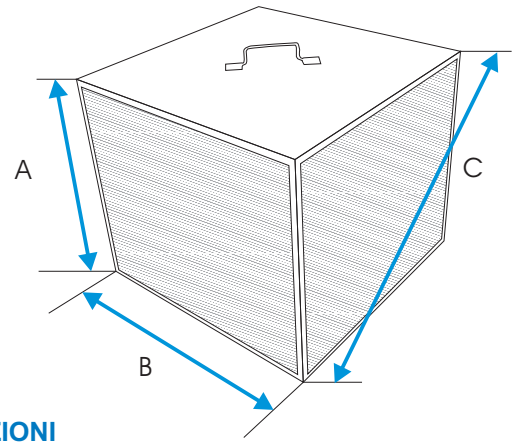
Lo scambiatore di calore PHR viene fornito completo di telaio in lamiera zincata, provvisto di una pratica maniglia per l'estrazione. A richiesta, per quantitativi adeguati, è possibile l'esecuzione senza telaio; in effetti lo scambiatore mantiene le sue caratteristiche di funzionamento, tenuta d'aria e rigidità anche in assenza di telaio, con il vantaggio di poterne ridurre le dimensioni, se necessario, tramite un comune segaccio.

## DIMENSIONI E PESI

Lo scambiatore di calore PHR viene costruito in quattro grandezze base: 200, 300, 400 e 500 mm. La distanza tra le pareti è sempre di 2,6 mm, mentre le lunghezze A sono indicate in tabella. Scambiatori più lunghi si otterranno semplicemente accostando due o più modelli base. Per quantitativi adeguati, è possibile tuttavia realizzare qualsiasi lunghezza.

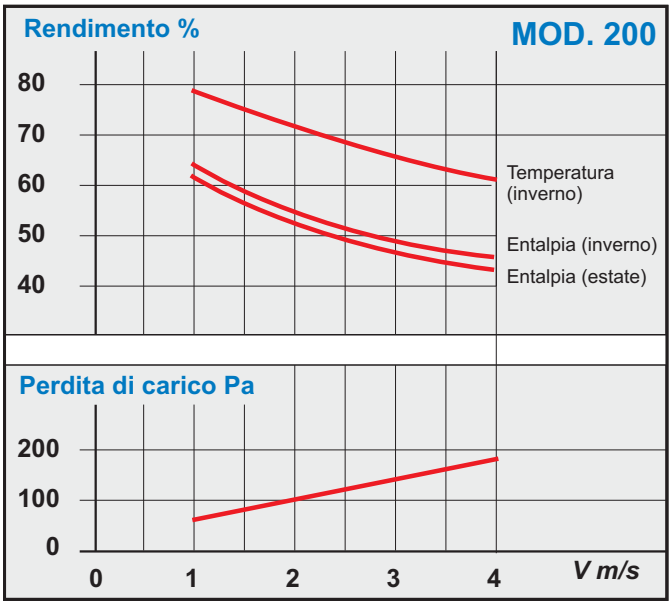


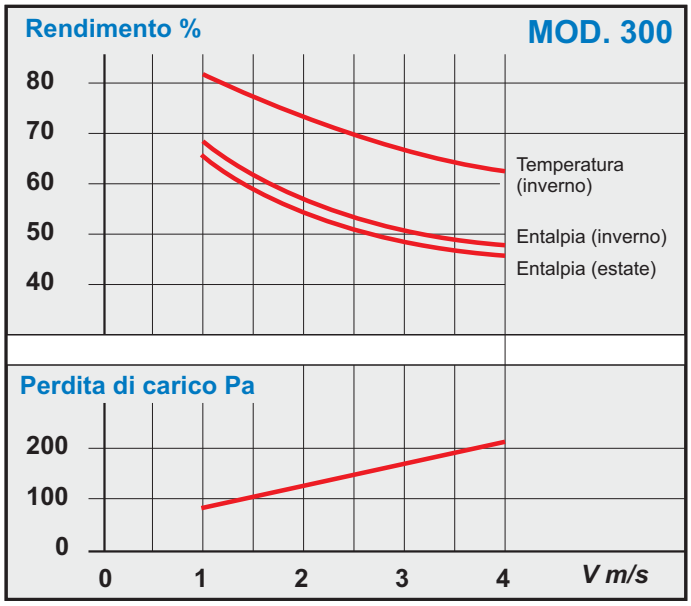
## DIMENSIONI E PESI

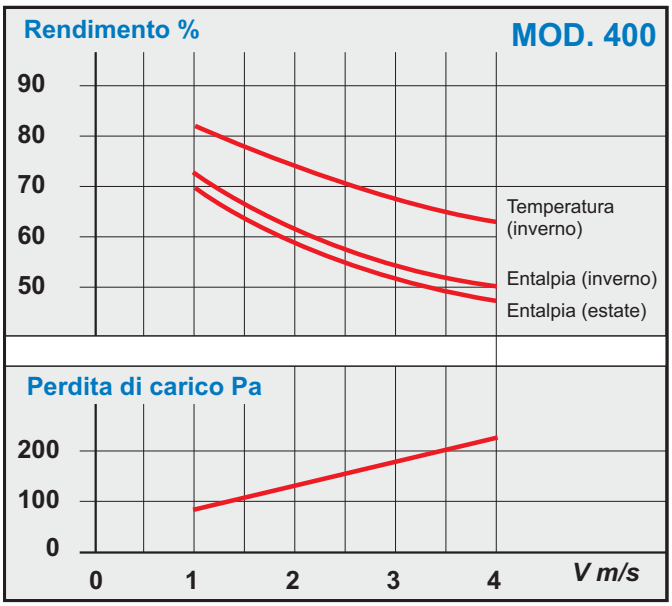


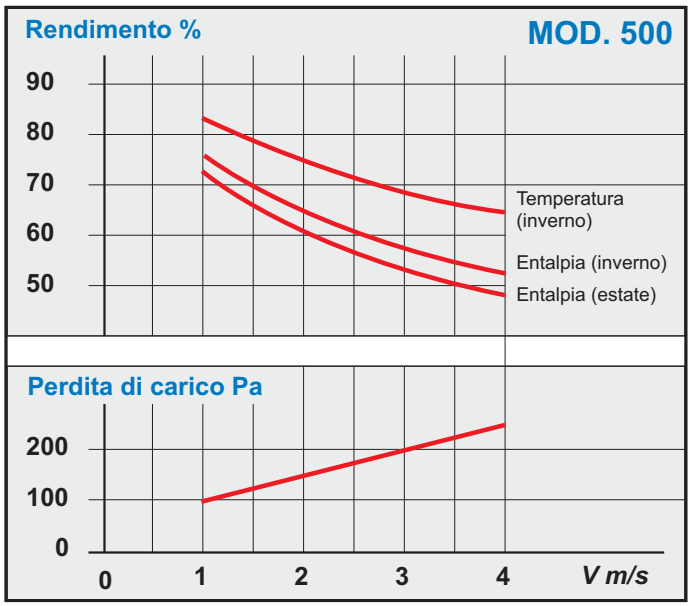

| MODELLO | A mm | B mm | C mm | PESO kg |
|---|---|---|---|---|
| 200/200 | 200 | 200 | 283 | 1,2 |
| 300/300 | 300 | 300 | 424 | 3,6 |
| 400/400 | 400 | 400 | 565 | 8,0 |
| 500/500 | 500 | 500 | 706 | 15,0 |

## PRESTAZIONI




## CONDIZIONI NOMINALI

Inverno -5 °C, 80% U.R., Ambiente 20 °C, 50% U.R.
Estate 32 °C, 50% U.R., Ambiente 26 °C, 50% U.R.
Dati soggetti a modifiche senza preavviso

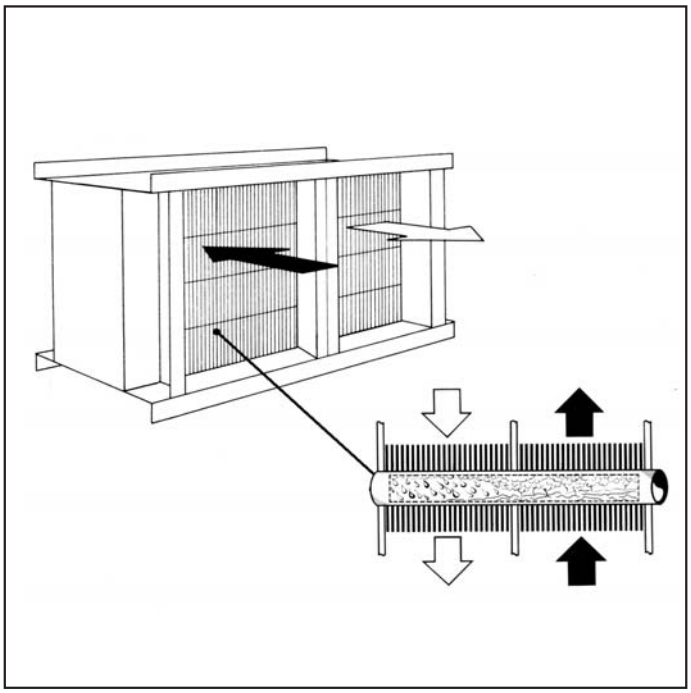
# RECUPERATORI A TUBI DI CALORE

## GENERALITA'

I recuperatori di calore statici aria-aria della serie RF sono costituiti da uno scambiatore di calore, in tutto simile ad una batteria alettata a pacco, generalmente con tubi di rame ed alette di alluminio, suddivisa in due sezioni attigue . I tubi vengono caricati con un fluido bifase (normalmente R134a), che cambia di stato, da liquido a vapore e viceversa, al variare della temperatura. Il setto divisorio, posto generalmente al centro dello scambiatore, separa il flusso d'aria di rinnovo da quello dell'aria di espulsione.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il recuperatore può essere installato con i tubi verticali oppure orizzontali: in quest'ultimo caso, è necessario prevedere un'inclinazione di alcuni gradi. Il liquido contenuto nei tubi si raccoglie per gravità nella sezione piú bassa dello scambiatore. Se tale sezione viene attraversata dal flusso d'aria a temperatura piú elevata, il calore provoca l'evaporazione del liquido. L'aumento della pressione nella zona interessata all'evaporazione determina la migrazione del vapore verso la sezione piú alta. Questa sezione viene attraversata dal flusso d'aria a temperatura piú bassa, il che provoca la ricondensazione del fluido bifase ed il suo ritorno, per gravità, nella zona piú bassa, dove il ciclo può ricominciare.



## DIMENSIONI

I recuperatori di calore aria-aria della serie RF sono estremamente compatti, pertanto si inseriscono facilmente anche in impianti esistenti, dove il poco spazio disponibile e la disposizione dei canali, generalmente paralleli, non consentono l'incrocio dei flussi d'aria.
Sebbene esistano dei modelli standard, è normale realizzare apparecchi su misura del cliente, secondo la tipica flessibilità e modularità delle batterie alettate.

## OPZIONI

·Alette in alluminio (A), alluminio trattato anticorrosione (Ab), rame (Cu).
·Telaio in lamiera zincata (standard) o acciaio inossidabile.
·Telaio predisposto per l'inclinazione dei tubi.
·Telaio con dispositivo manuale di basculaggio per l'inversione di ciclo estate-inverno.
·Setto divisorio in posizione decentrata per trattare portate d'aria d'espulsione e di rinnovo molto diverse tra di loro.

·**NOTA**: Temperatura massima d'esercizio: 60 °C

# SCAMBIATORE DI CALORE PER ALTE TEMPERATURE

## DESCRIZIONE

RPS è la denominazione di una serie di scambiatori a piastre gas/gas che si adattano a vari impieghi nel campo dell'impiantistica industriale:

*IMPIANTI CATALITICI*
*CALDAIE A METANO*
*FORNI*
*IMPIANTI DI COGENERAZIONE*
*RECUPERO DA EMISSIONI AD ALTA TEMPERATURA*

Utilizzando l'esperienza progettuale ed applicativa, sviluppata dai nostri tecnici nel campo dei recuperatori di calore a piastre aria-aria per impieghi civili, è stata progettata e sperimentata una serie di apparecchi della stessa tipologia, ma realizzati con tecniche e materiali adatti a resistere agli impieghi più gravosi tipici delle applicazioni industriali.

## VANTAGGI

I vantaggi di questo tipo di scambiatore rispetto alla tradizionale tipologia a fascio tubiero si possono riassumere in alcuni punti fondamentali:

- Tutto il volume occupato dai gas nello scambiatore partecipa allo scambio termico senza by-pass e zone morte.
- I passaggi all'interno sono lineari e quindi le perdite di carico vengono utilizzate solo per aumentare la turbolenza e migliorare lo scambio termico.
- Il coefficiente di scambio è da due a tre volte maggiore di quello di uno scambiatore a fascio tubiero; quindi, a parità di potenzialità, le dimensioni dello scambiatore sono molto inferiori, permettendone la collocazione in spazi ristretti.
- L'assenza di spazi morti evita il ristagno di condensa e quindi possibili corrosioni.
- La superficie esterna dello scambiatore è molto ridotta, quindi si riduce il costo della coibentazione.

## CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Lo scambiatore di calore RPS è costituito da un pacco di piastre sovrapposte, saldate in continuo tra di loro alternativamente sui due lati; la saldatura garantisce la separazione assoluta tra i due circuiti.
La tenuta di ciascuno scambiatore viene verificata mediante una specifica procedura di collaudo in pressione, in seguito alla quale viene emesso il relativo Certificato.
La distanza tra le piastre è ottenuta tramite bugnature ricavate da stampo, che la mantengono costante anche in presenza di forti pressioni differenziali. La progettazione accurata delle piastre ha permesso di ottenere eccellenti caratteristiche termo-fluido-dinamiche ed una semplicità costruttiva notevole, con conseguenti riflessi positivi sui costi di produzione.

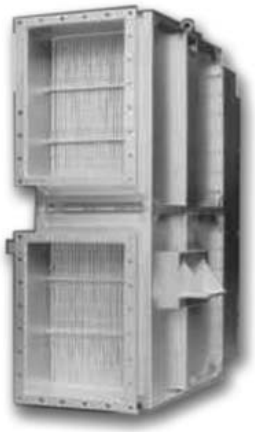
## TEMPERATURA DI ESERCIZIO

La massima temperatura di esercizio di RPS è di 400° C.
La struttura e le piastre sono progettate per resistere a una pressione differenziale massima di 10000 Pa.
I materiali che possono essere utilizzati per la costruzione sono: acciaio al carbonio AISI 304 AISI316.

## GAMMA

La serie RPS si articola su 5 grandezze base:
RPS 600, 700, 850, 1100, 1350, ciascuna con lunghezza variabile di 50 in 50 millimetri.

Sono possibili varie realizzazioni con scambiatori già assemblati in serie (con cuffia di ritorno) o in parallelo, per adeguarsi alle richieste di rendimento e di perdite di carico richieste dal progetto.



# RECUPERATORI DI CALORE ARIA ARIA

Ed. Maggio 2010 • Tutti i dati riportati sul presente stampato sono soggetti a modifiche senza preavviso

**SIRE SRL** - Via Monte Rosa, 1 - 20863 CONCOREZZO (MB)
Tel. (039) 6049008 r.a. - Fax (039) 6886328 - www.sireonline.com - info@sireonline.com